



Научная статья

УДК 633.12:631.543.2(571.51)

DOI: 10.36718/1819-4036-2022-5-3-8

Вера Ивановна Никитина^{1✉}, Владимир Викторович Вагнер²^{1,2}Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия²ОПХ «Курагинское» – филиал Федерального исследовательского центра КНЦ СО РАН, п. Курагино, Курагинский район, Красноярский край, Россия^{1,2}vi-nikitina@mail.ru

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА СОРТОВ ГРЕЧИХИ ПОСЕВНОЙ В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ЮЖНО-МИНУСИНСКОГО ОКРУГА

Цель исследования – изучение влияния метеорологических условий на продуктивность и продолжительность вегетационного периода сортов гречихи. В лесостепной зоне Южно-Минусинского округа полевые исследования проводились на полях ОПХ «Курагинское» в 2019–2021 гг. с двумя сортами гречихи посевной: Землячка и Жданка. Установлено, что метеорологические факторы оказывают неодинаковое действие на формирование уровня урожайности зерна изучаемых сортов гречихи, отличающихся по продолжительности вегетационного периода. Урожайность сорта Жданка реагирует существенно на осадки по всем декадам июня ($r = 0,538-0,816$), второй декаде августа ($r = 0,798$). Во второй декаде августа благоприятные условия для налива зерна сложились по влагообеспеченности, относительной влажности ($r = 0,563$) и среднесуточной температуре воздуха ($r = 0,813$), показателю ГТК ($r = 0,669$). Низкая влагообеспеченность второй декады июля отрицательно повлияла на реализацию потенциальной продуктивности сорта Жданка ($r = -0,683$). Урожайность сорта Землячка не имела достоверной корреляции ни с одним из погодных показателей ($r = -0,273-0,274$), что указывает на генотипические особенности сортов по реакции на изменчивость условий вегетации и разную зависимость от них в процессе онтогенеза. Выявлено существенное влияние метеорологических факторов на продолжительность вегетационного периода и основных его межфазных периодов. Установлена идентичная реакция сортов Жданки и Землячки по действию погодных условий на прохождение фенологических фаз. Получена сильная положительная корреляция продолжительности вегетационного периода с гидротермическим коэффициентом в первой ($r = 0,942-0,954$) и третьей декаде июля ($r = 0,854-0,859$), первой ($r = 0,837-0,851$) и третьей декаде августа ($r = 0,934-0,946$), слабая в первой декаде июня ($r = 0,420-0,434$) и второй декаде августа ($r = 0,460-0,474$). Хорошая влагообеспеченность и повышенные среднесуточные температуры воздуха ведут к удлинению продолжительности вегетационного периода и, прежде всего, межфазного: цветение – созревание.

Ключевые слова: гречиха посевная, сорт, урожайность, вегетационный период, коэффициенты корреляции

Для цитирования: Никитина В.И., Вагнер В.В. Влияние метеорологических факторов на урожайность и продолжительность вегетационного периода сортов гречихи посевной в лесостепной зоне Южно-Минусинского округа // Вестник КрасГАУ. 2022. № 5. С. 3–8. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-5-3-8.

Vera Ivanovna Nikitina^{1✉}, Vladimir Viktorovich Wagner²

^{1,2}Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

²ОПН "Kuraginskoye" – a branch of the Federal Research Center of the KSC SB RAS, Kuragino, Kuraginsky District, Krasnoyarsk Region, Russia

¹. vi-nikitina@mail.ru

METEOROLOGICAL FACTORS INFLUENCE ON THE YIELD AND DURATION OF THE BUCKWHEAT VARIETIES GROWING SEASON IN THE YUZHNO-MINUSINSK FOREST-STEPPE ZONE

The purpose of research is to study the influence of meteorological conditions on the productivity and duration of the growing season of buckwheat varieties. In the forest-steppe zone of the South-Minusinsk District, field research was carried out on the fields of the Kuraginskoye OPH in 2019–2021 with two varieties of buckwheat: Zemlyachka and Zhdanka. It has been established that meteorological factors have an unequal effect on the formation of the level of grain yield of the studied buckwheat varieties, which differ in the duration of the growing season. The yield of the variety Zhdanka reacts significantly to precipitation in all ten days of June ($r = 0.538–0.816$), the second ten days of August ($r = 0.798$). In the second ten days of August, favorable conditions for grain filling were formed in terms of moisture availability, relative humidity ($r = 0.563$) and average daily air temperature ($r = 0.813$), HTC indicator ($r = 0.669$). Low moisture content in the second decade of July had a negative impact on the realization of the potential productivity of the variety Zhdanka ($r = -0.683$). The yield of the Zemlyachka variety did not have a significant correlation with any of the weather indicators ($r = -0.273–0.274$), which indicates the genotypic features of the varieties in response to the variability of vegetation conditions and different dependence on them in the process of ontogenesis. A significant influence of meteorological factors on the duration of the growing season and its main interphase periods has been revealed. An identical reaction of varieties Zhdanki and Zemlyachka to the effect of weather conditions on the passage of phenological phases was established. A strong positive correlation was obtained between the duration of the growing season and the hydrothermal coefficient in the first ($r = 0.942–0.954$) and third decade of July ($r = 0.854–0.859$), the first ($r = 0.837–0.851$) and the third decade of August ($r = 0.934–0.946$), weak in the first decade of June ($r = 0.420–0.434$) and the second decade of August ($r = 0.460–0.474$). Good moisture supply and elevated average daily air temperatures lead to a lengthening of the growing season and, above all, the interfacial: flowering – maturation.

Keywords: buckwheat, variety, yield, growing season, correlation coefficients

For citation: Nikitina V.I., Wagner V.V. Meteorological factors influence on the yield and duration of the buckwheat varieties growing season in the South-Minusinsk forest-steppe zone // Bulliten KrasSAU. 2022;(5): 3–8. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-5-3-8.

Введение. Гречиха посевная относится к культуре, которая в большей степени, чем другие зерновые, зависит от условий, сложившихся в период вегетации растений, так как уровень ее урожайности определяется, прежде всего, сочетанием температурного фактора, осадков и относительной влажности воздуха в период цветения, которое будет способствовать хорошему опылению, оплодотворению и формированию плодов.

Каждый цветок гречихи цветет один день, и если не происходит его опыление, то не обра-

зуются семена. На одном растении гречихи возникает в среднем 500 цветков, но в основном из них завязываются в зерна 4–6 % [1]. Каждый процент неопыленных цветков ведет к потере 1–2 ц зерна [2].

Выявлено, что для роста и развития гречихи посевной наиболее благоприятна температура 18–25 °С и относительная влажность воздуха не ниже 50 %. Избыточное увлажнение, ливневые дожди, сильные ветра во время цветения, засуха отрицательно влияют на процесс ее опыления и завязываемость плодов. Температуры воздуха

выше 26 °С и относительная влажность воздуха ниже 30 % приводят к ухудшению опыления и массовому отмиранию завязей у гречихи [3].

Частое изменение погодных условий во время вегетации вызывает необходимость в изучении влияния их на формирование урожайности и продолжительность вегетационного периода.

Цель исследования – изучение влияния метеорологических условий на продуктивность и продолжительность вегетационного периода сортов гречихи.

Задачи: определение роли сорта в процессе формирования продуктивности и продолжительности вегетационного периода под действием метеорологических факторов.

Объекты и методы. Полевые исследования проведены в 2019–2021 гг. в ОПХ «Курагинское» в лесостепной зоне Южно-Минусинского округа. Объектом опытов служила гречиха посевная, представленная двумя сортами: Землячка и Жданка. Площадь учетной делянки –

250 м², в трехкратной повторности. Посев делали в изучаемые годы 25–30 мая. Учет основных фенологических фаз по мере вступления в них 75 % растений, урожайности производился прямым комбайнированием. Наблюдения и учеты осуществляли в соответствии с Методикой полевого опыта [4] и Методикой государственного сортоиспытания [5, 6]. Статистическая обработка данных выполнялась по общепринятым методикам.

Результаты и их обсуждение. Анализ корреляционной связи урожайности с основными метеорологическими показателями показал разную реакцию на них сортов. Количество осадков для сорта Жданка в июне напрямую влияет на рост и развитие растений, коэффициенты корреляции между урожайностью и ними по декадам составляют 0,538–0,816 (рис. 1). В большей степени сказывается на урожайности влагообеспеченность второй декады июня, когда коэффициент корреляции увеличивается до 0,816.

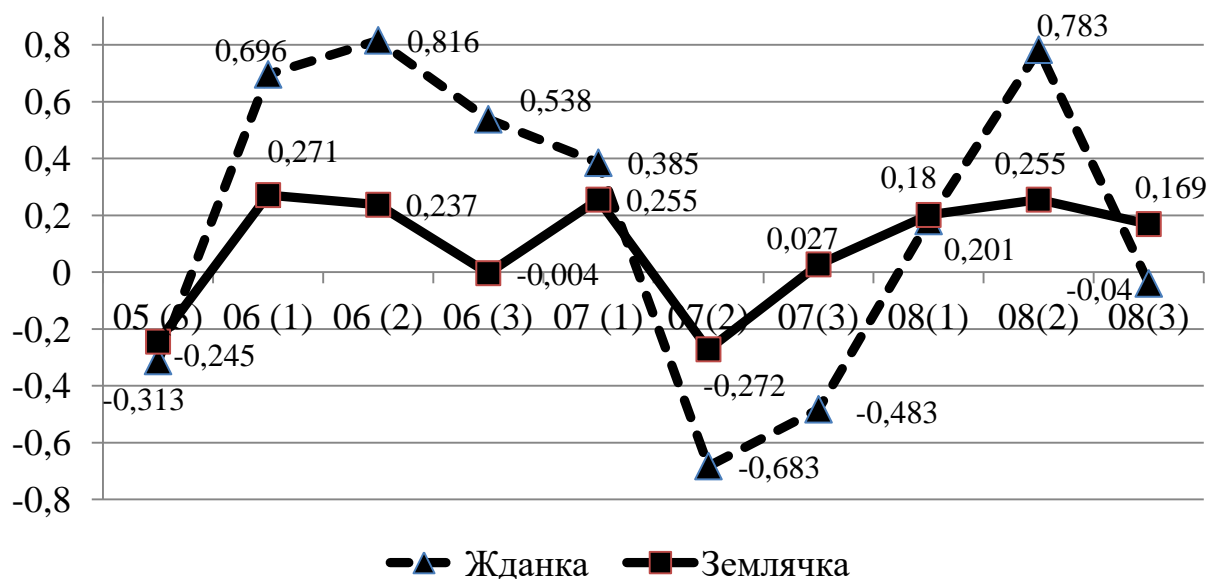


Рис. 1. Корреляционная связь урожайности с осадками по декадам вегетации (уровень достоверности на 5 % уровне $r = 0,468$)

Во второй декаде июля во все годы исследований отмечались очень засушливые условия (2019 г.), сухая погода (2020 г.) и засушливая (2021 г.), недостаток влагообеспеченности показывает и отрицательный коэффициент корреляции урожайности с осадками ($r = -0,683$). В третьей декаде июля отмечался максимум осадков, что отрицательно повлияло на процесс опыления и формирование плодов, в конечном

итоге на урожайность ($r = -0,483$). Зависимость уровня урожайности гречихи от суммы осадков второй декады августа была тесной ($r = 0,798$), условия для налива зерна сложились благоприятно по влагообеспеченности, относительной влажности воздуха ($r = 0,563$), среднесуточной температуре ($r = 0,813$) и совокупному показателю ГТК ($r = 0,669$). Погодные условия первой и третьей декады августа не оказали суще-

ственного влияния на уровень урожайности ($r = 0,180$ и $r = -0,044$ соответственно).

Сорт Землячка имеет более короткий вегетационный период – на 2–4 дня, чем Жданка. Основные фазы его развития, видимо, не совпали с благоприятными погодными условиями, поэтому у него отсутствуют достоверные корреляции урожайности с осадками ($r = -0,272$ – $0,271$), ГТК ($r = -0,273$ – $0,273$), среднесуточной температурой ($r = -0,273$ – $0,274$) и относительной влажностью воздуха ($r = -0,193$ – $0,271$).

Для Жданки в годы опытов сложились более благоприятные условия по метеоусловиям. Она положительно реагирует на среднесуточные температуры третьей декады мая ($r = 0,628$), первой декады июля ($r = 0,794$) и второй декады августа ($r = 0,813$). Отрицательно повлияли на формирование урожайности температуры первой декады июня ($r = -0,669$), второй декады июля ($r = -0,696$), первой ($r = -0,807$) и третьей декады августа ($r = -0,594$). Сочетание повышенной и пониженной температуры в первой декаде июня с избыточным количеством осадков и очень засушливыми условиями сильно влияет на полевую всхожесть семян. Недостаток влагообеспе-

ченности во второй декаде июля с повышенными температурами воздуха сказался на процессе цветения и опыления цветков. Особенно повышенные температуры первой и третьей декады августа с недостатком осадков действуют негативно на завязываемость семян, процесс формирования и налива плодов гречихи. Очень важна для гречихи оптимальная относительная влажность воздуха, особенно в период роста и развития, опыления. Отмечены существенные корреляции урожайности у сорта Жданка с относительной влажностью воздуха по всем декадам июня ($r = 0,526$ – $0,811$), первой и второй декадой августа ($r = 0,830$ и $0,563$ соответственно). Пониженная относительная влажность воздуха ниже 80,0 % и засушливые условия второй и третьей декады июля показывают отрицательную корреляцию урожайности с ней ($r = -0,805$ и $-0,505$).

Результаты исследований говорят о том, что метеорологические факторы существенно влияют на прохождение фенологических фаз испытываемых сортов гречихи. Фактически одинаково воздействие осадков на продолжительность вегетационного периода у сортов Жданки и Землячки (рис. 2).

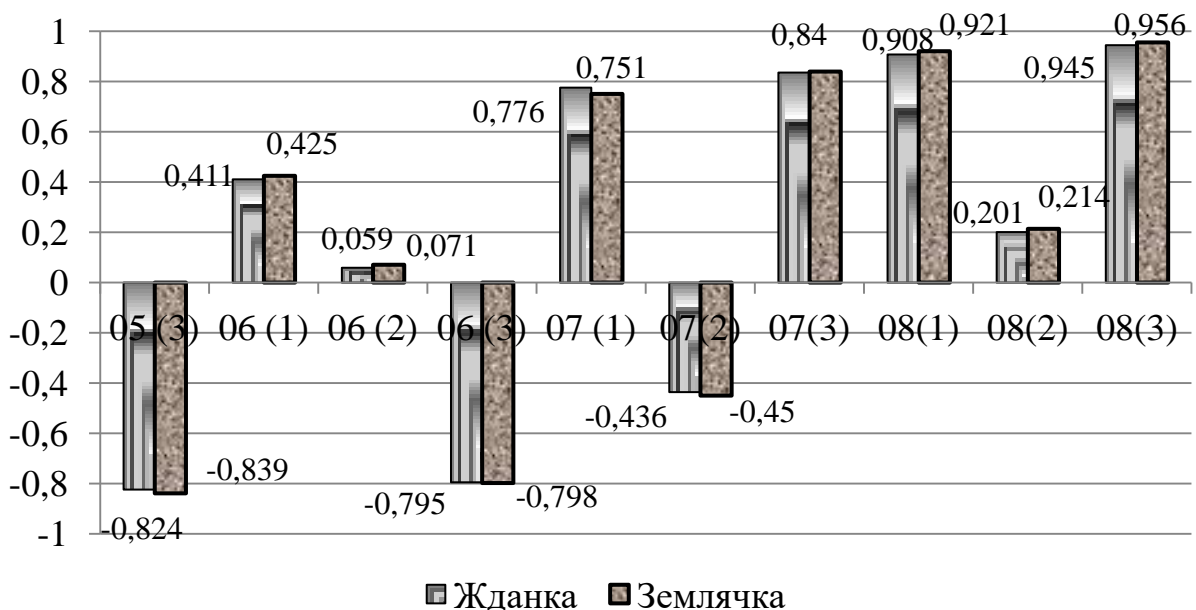


Рис. 2. Корреляционная связь продолжительности вегетационного периода с осадками (уровень достоверности на 5 % уровне $r = 0,468$)

Обилие осадков в первой и третьей декаде июля дает тесную положительную корреляцию с продолжительностью вегетационного периода ($r = 0,776$; $0,751$ и $r = 0,836$; $0,840$ соответственно), засушливые условия второй декады июля

оказывают слабую отрицательную связь ($r = -0,436$ и $r = -0,450$). Тесная положительная взаимосвязь длительности вегетационного периода с осадками обнаружена у сортов гречихи в первой и третьей декаде августа, отрицатель-

ная – в третьей декаде мая и июня. Почти идентичные коэффициенты корреляции у сортов по действию осадков на продолжительность межфазных периодов всходы – цветение и цветение – созревание. Лучше всего характеризует зависимость продолжительности вегетационного периода гидротермический коэффициент (ГТК). С ним сильная положительная корреляция выяв-

лена в первой и третьей декаде июля, первой и третьей декаде августа, слабая – в первой декаде июня и второй декаде августа (рис. 3). Хорошая влагообеспеченность и повышенные среднесуточные температуры воздуха ведут к удлинению продолжительности вегетационного периода и, прежде всего, межфазного (цветение – созревание).

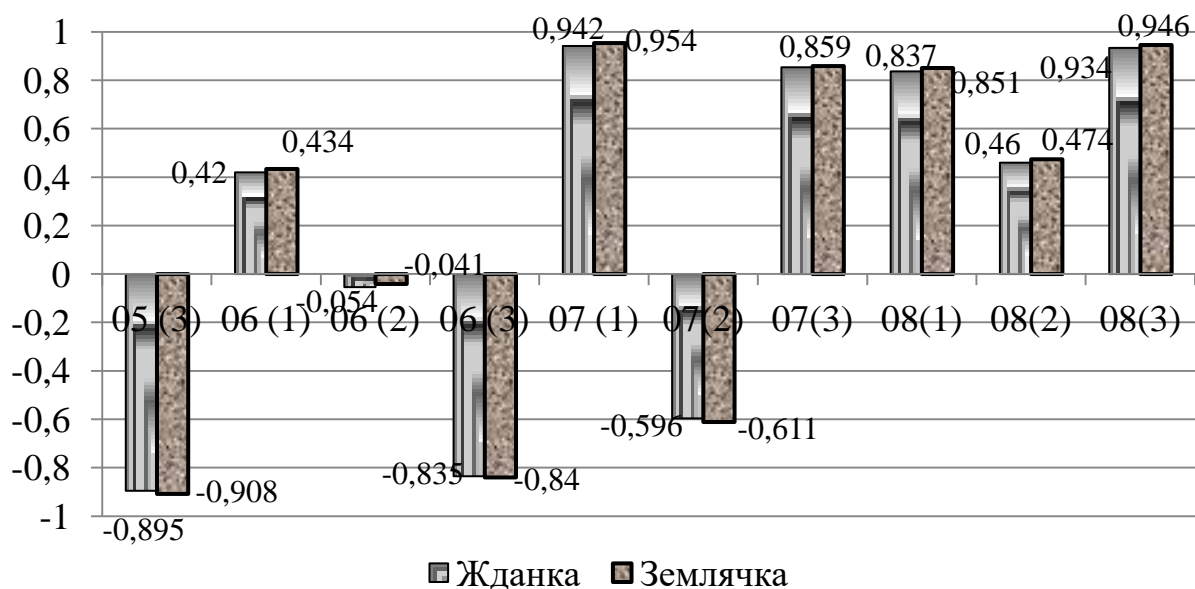


Рис. 3. Корреляционная связь продолжительности вегетационного периода с ГТК (уровень достоверности на 5 % уровне $r = 0,468$)

Недостаточное количество осадков в третьей декаде мае и температуры выше среднесуточных данных или их обилие и пониженные температуры воздуха ведут к задержке всходов гречихи ($r = -0,895...-0,908$). В третьей декаде июня растения гречихи нуждаются в оптимальных температурах для интенсивного роста и развития, снижение теплообеспеченности в этот период и избыточная влагообеспеченность задерживают процесс их формирования ($r = -0,835...-0,840$). Повышенные температуры второй декады июля и засушливые условия ускоряют прохождение фенологической фазы ($r = -0,596...-0,611$).

Длительность межфазного периода всходы – цветение для обоих сортов находится в прямой зависимости от ГТК по всем декадам июня ($r = 0,536-0,843$), второй декаде августа ($r = 0,520-0,653$) и в обратной зависимости – во второй и третьей декаде июля ($r = -0,392...-0,666$). На продолжительность межфазного периода цветение – созревание оказывает влияние ГТК третьей декады мая ($r = -0,799 ...-0,836$) и июня

($r = -0,963...-0,971$). Удлиняют этот период ГТК первой ($r = 0,909-0,935$) и третьей ($r = 0,973-0,979$) декады июля, первой ($r = 0,700-0,743$) и третьей декады августа ($r = 0,884-0,913$).

Заключение. Корреляционный анализ показал, что метеорологические факторы оказывают неодинаковое действие на формирование уровня урожайности зерна изучаемых сортов гречихи, отличающихся по продолжительности вегетационного периода. Урожайность сорта Жданка реагирует существенно на осадки по всем декадам июня ($r = 0,538-0,816$), второй декаде августа ($r = 0,798$). В эту декаду благоприятные условия для налива зерна сложились по влагообеспеченности, относительной влажности ($r = 0,563$) и среднесуточной температуре воздуха ($r = 0,813$), показателю ГТК ($r = 0,669$). Низкая влагообеспеченность второй декады июля отрицательно повлияла на реализацию потенциальной продуктивности сорта ($r = -0,683$).

Урожайность Землячки не имела достоверной корреляции ни с одним из погодных показателей, что указывает на генотипические осо-

бенности сортов по реакции на изменчивость условий вегетации и разную зависимость от них в процессе онтогенеза.

Выявлено существенное влияние метеорологических факторов на продолжительность вегетационного периода и основных его межфазных периодов. Установлена идентичная реакция сортов Жданки и Землячки по действию погодных условий на прохождение фенологических фаз. С гидротермическим коэффициентом тесная положительная корреляция вегетационного периода у Жданки и Землячки выявлена в первой и третьей декадах июля, первой и третьей декадах августа, слабая в первой декаде июня и второй декаде августа. Засушливые условия третьей декады мая, среднесуточные температуры выше многолетних данных или избыточная влагообеспеченность и пониженные температуры ведут к задержке всходов гречихи.

Список источников

1. Ефименко Д.Я., Барабаш Г.И. Гречиха. М.: Агрпромиздат, 1990. 192 с.
2. Елагин И.Н. Возделывание гречихи. М.: Колос, 1996. 178 с.
3. Современная технология возделывания гречихи и проса в Республике Башкортостан: метод. рекомендации / А.А. Сахибгареев [и др.]. Уфа, 2015. 66 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5 изд., перераб. и доп. М.: Агрпромиздат, 1985. 351 с.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур: общая

часть / под общ. ред. М.А. Федина; Гос. комиссия по сортоиспытанию с.-х. культур при Министерстве сельского хозяйства СССР. М., 1985. 263 с.

6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2. Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры / ред. А.И. Григорьева. М.: Колос, 1989. 194 с.

References

1. Efimenko D.Ya., Barabash G.I. Grechiha. M.: Agropromizdat, 1990. 192 s.
2. Elagin I.N. Vozdelyvanie grechih. M.: Kolos, 1996. 178 s.
3. Sovremennaya tehnologiya vozdelyvaniya grechih i prosa v Respublike Bashkortostan: metod. rekomendacii / A.A. Sahibgar'ev [i dr.]. Ufa, 2015. 66 s.
4. Dosp'ehov B.A. Metodika polevogo opyta. 5 izd., pererab. i dop. M.: Agropromizdat, 1985. 351 s.
5. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur: obschaya chast' / pod obsch. red. M.A. Fedina; Gos. komissiya po sortoispytaniyu s.-h. kul'tur pri Ministerstve sel'skogo hozyajstva SSSR. M., 1985. 263 s.
6. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur. Vyp. 2. Zernovye, krupyanye, zernobobovye, kukuruza i kormovye kul'tury / red. A.I. Grigor'eva. M.: Kolos, 1989. 194 s.

Статья принята к публикации 07.02.2022 / The article accepted for publication 07.02.2022.

Информация об авторах:

Вера Ивановна Никитина¹, профессор-консультант кафедры ландшафтной архитектуры и ботаники, доктор биологических наук, доцент

Владимир Викторович Вагнер², аспирант кафедры ландшафтной архитектуры и ботаники; директор филиала

Information about the authors:

Vera Ivanovna Nikitina¹, Professor-Consultant at the Department of Landscape Architecture and Botany, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor

Vladimir Viktorovich Wagner², Postgraduate student at the Department of Landscape Architecture and Botany; branch Director